



## Zum Gedächtniss an Rudolf Heidenhain.

Rede, gehalten in der öffentlichen Sitzung der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in der Aula Leopoldina am 13. October 1898

von

**K. Hürthle.**

Hochansehnliche Versammlung!

Der Tag, an welchem wir uns versammeln, um das Andenken an einen Mann zu feiern, dessen Persönlichkeit uns allen noch in lebhaftester Erinnerung steht, ist der Todestag des Entschlafenen. Vor einem Jahre haben neben der Familie die Universität um ihr angesehenes Mitglied, die schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur um ihren verdienten Präsidenten, die medicinische Wissenschaft um ihren hervorragenden Vertreter und zahlreiche Aerzte und Physiologen um ihren verehrten Lehrer und Meister getrauert. Um all' diese Kreise hat sich Rudolf Heidenhain solche Verdienste erworben, dass es die schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur für angemessen erachtet hat, dem Dank der Verpflichteten in einem feierlichen Gedächtniss Ausdruck zu verleihen.

Mit diesem Gefühl wollen wir heute sein Lebensbild vor unseren Augen entfalten, der Eigenschaften gedenken, welche ihm die Verehrung und Anerkennung seiner Mitmenschen erworben, und uns in die Gedanken vertiefen, welche ihm seinen Namen gemacht haben.

Das Leben Rudolf Heidenhains hat einen reichen Inhalt, nicht durch besondere Wandlungen und äussere Ercignisse, sondern durch stetige Arbeit auf dem Gebiet der Wissenschaft, der es gewidmet war.

Ueber seine Jugendzeit hat Heidenhain selbst einige Aufzeichnungen hinterlassen, welchen ich mit gütiger Erlaubniss der verwittweten Gattin das Folgende entnehme:

Rudolf Heidenhain wurde am 29. Januar 1834 zu Marienwerder in Westpreussen geboren. Sein Vater, Dr. Heinrich Heidenhain, war daselbst praktischer Arzt, seine Mutter Marie Tochter des Justizraths Brandt daselbst. Auf dem Gymnasium, welches er mit  $7\frac{3}{4}$  Jahren

besuchte, nahmen unter den Lehrgegenständen sein Interesse von je an Naturgeschichte und die Physik am meisten in Anspruch. Die Chemie war damals dem Gymnasium noch fremd; aber ein Apotheker gab ihm und einigen andern Knaben eine chemische Privatstunde mit Experimenten, die ihn aufs höchste interessirte. Im Vordergrund seines Interesses aber stand immer die organische Natur. Der Grund liegt, wie er selbst angiebt, wohl darin, dass er bei seinen vielen, zum Theil einsamen Streifereien in Wald und Feld das erwachende Leben, das Werden der Pflanzen im Frühjahr, die allmähliche Belebung der Gewässer ganz besonders aufmerksam beobachtete.

So gab es sich von selbst, dass Heidenhain Ostern 1850 beim Abgang vom Gymnasium den Entschluss fasste, Naturwissenschaften zu studiren. Sein Vater, der seinem Entschluss vollkommen beistimmte, wünschte aber zunächst noch für ihn eine Zeit körperlicher Erholung, da er beim Abiturientenexamen eben erst das sechzehnte Jahr zurückgelegt hatte. Aus diesem Grunde liess sich zwar Heidenhain im Anfang des Sommersemesters in Königsberg immatrikuliren, kehrte aber unmittelbar darauf nach der Heimath zurück, um den Sommer über auf dem Gute des Dr. von Klinggräb, der eine Flora der Provinz Preussen herausgegeben hatte, systematische Botanik zu treiben.

Ueber seine Königsberger Studienzeit, welche die nächsten drei Semester ausfüllte, sagt Heidenhain: „Im Ganzen befriedigten mich die Königsberger Studien wenig. In der Botanik war viel von Zellen die Rede, aber es wurde nicht eine einzige unter dem Mikroskop gezeigt. Die Entwicklungsgeschichte bei Rathke wurde nicht durch ein einziges Präparat erläutert. Ein chemisches Universitätslaboratorium, in welchem ich hätte arbeiten können, gab es nicht. Den nachhaltigsten Eindruck machte auf mich die von vielen Demonstrationen begleitete Vorlesung eines jungen Privatdocenten, Dr. v. Wittich, über mikroskopische Anatomie. Diese Vorlesung erweckte bei mir ein fast leidenschaftliches Interesse, so dass ich von meinem knappen Wechsel, mit Zuhilfenahme des Inhalts einer aus der Kinderzeit stammenden Sparbüchse ein eigenes Mikroskop anschaffte, welches für mich die Quelle reicher Belohnung wurde.

Nicht genug kann ich bedauern, in Königsberg an den Vorlesungen von Hermann Helmholtz vorübergegangen zu sein. Sein damaliger Assistent Richard Liebreich, später bekannter Augenarzt in Paris, versicherte mich, dass die Helmholtz'schen Vorlesungen für einen Anfänger wie ich, viel zu schwierig seien.“

Die Mängel der Studieneinrichtungen in Königsberg veranlassten Heidenhain, Ostern 1852 nach Halle zu gehen. Dahin zogen ihn der Chemiker Wilh. Heintz, welcher vor Kurzem ein Universitätslaboratorium eröffnet hatte, vor allem aber der Physiologe Alfred

Wilh. Volkmann, dessen Monographie über Hämodynamik auf ihn einen grossen Eindruck gemacht hatte.

Die Hoffnungen, welche Heidenhain nach Halle mitbrachte, erfüllten sich im vollsten Maasse; er konnte nicht allein praktisch chemisch und physiologisch arbeiten, sondern wurde auch im Hause von Heintz und Volkmann, an welche er Empfehlungen mitbrachte, auf's Liebenswürdigste aufgenommen. Am Ende des ersten Hallenser Semesters bestand Heidenhain das tentamen philosophicum und wurde famulus bei Volkmann. Dies war entscheidend für seine Zukunft, denn nun begann er selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten und zwar gleich mit solchem Erfolg, dass er schon im nächsten Jahre eine Untersuchung über die Innervation der Lymphherzen und des Blutherzens bei Fröschen zu Stande brachte, welche er später als Doctor-Dissertation verwendete, und einen entscheidenden Versuch über den Hemmungsnerven des Herzens veröffentlichte <sup>1)</sup>.

Ostern 1854 entschloss sich Heidenhain schweren Herzens, Halle zu verlassen und nach Berlin überzusiedeln, da dort an der Charité eine Professur für pathologische Anatomie eingerichtet war, die in Halle noch fehlte.

<sup>1)</sup> Ueber diesen Versuch berichtet Heidenhain selbst in folgender Weise:

„Eduard Weber hatte gezeigt, dass Reizung des nervus vagus das Herz zum Stillstand bringt und in Folge dessen diesen Nerven für den Hemmungsnerven des Herzens erklärt. Schiff dagegen hielt den vagus für den Bewegungsnerven des Herzens. Bei sehr schwacher Reizung steige die Pulsfrequenz, stärkere Reizung erschöpfe den Nerven in solchem Maasse, dass der Herzmuskel seine Thätigkeit einstelle. Um jene Zeit erschien eine Abhandlung von Moleschott: „Der constante Strom als Hinderniss der Muskelzuckung“, in welcher gezeigt wurde, dass motorische Nerven für Erregung undurchgängig werden, wenn starke constante Ströme durch dieselben hindurchgeleitet werden. Diese Thatsache wollte ich benutzen, um zwischen den Auffassungen von Weber und Schiff zu entscheiden. Wenn der nervus vagus Hemmungsnerv des Herzens war, musste Durchleitung eines starken constanten Stroms durch denselben die Pulsfrequenz steigern, war er Bewegungsnerv des Herzens, so musste das Herz stillstehen. Bei der Durchführung dieses Versuchsplanes hatte ich grosse Schwierigkeiten zu überwinden. Der Versuch liess sich nur an Hunden anstellen. Noch niemals aber hatte ich einen physiologischen Versuch an Hunden gesehen, noch niemals einen nervus vagus an denselben präparirt. Da ich Volkmann mit dem Versuch überraschen wollte, konnte ich ihn nicht im physiologischen Cabinet anstellen, sondern nur in meiner Privatwohnung. Mein Freund Karl Schweigger, damals Assistent an der Klinik, heute Professor der Augenheilkunde in Berlin, half aus der Noth. Er präparirte die Nerven, ich leitete die constanten Ströme hindurch und das Resultat war — gewaltige Steigerung der Pulsfrequenz (ohne Zweifel, wie heute zu übersehen, hatte ich die Ströme zufällig in der erforderlichen Richtung, nämlich aufsteigend, geleitet). Nun bat ich Volkmann um Wiederholung. Das Resultat war das gleiche. Den Versuch beschrieb ich in einer Mittheilung in Fechner's Centralblatt für Anthropologie. — Mein erster litterarischer Versuch.“



In Berlin wurde seine Zeit durch Hören von Vorlesungen nicht so sehr in Anspruch genommen, dass er nicht Zeit gefunden hätte, die in Halle begonnenen experimentellen Untersuchungen fortzusetzen. Dabei kam ihm sehr zu statten, dass Heintz in Halle ihm eine Empfehlung an den damals schon berühmten Privatdocenten Emil du Bois-Reymond mitgab, bei welchem er seine Untersuchungen über [die Innervation des Herzens fortsetzen konnte.<sup>1)</sup>

Als den grössten Nutzen seines Berliner Aufenthalts betrachtete es aber Heidenhain, die Versuche du Bois-Reymonds über thierische Elektrizität mit ansehen zu dürfen, deren er mit folgenden Worten gedenkt:

„So wurde sein Laboratorium für mich die Quelle physikalischer Kenntnisse, wie ich sie kaum anderswo auf diesem speciellen Gebiete hätte erwerben können. Die bis zur äussersten Grenze getriebene Genauigkeit seiner Forschungsweise durch unmittelbare Anschauung kennen gelernt zu haben, ist für meine Ausbildung ausserordentlich wichtig geworden.“

Während aller dieser Beschäftigungen bereitete sich Heidenhain zum Examen rigorosum vor, welches er im Juli 1856 ablegte.

Damit schliessen leider seine eigenen Aufzeichnungen und ich kann aus seinem späteren Leben nur noch die folgenden Punkte erwähnen: Nach Ablegung seiner Examina kehrte Heidenhain nach Halle zurück, wo er sich im Jahre 1857 mit 23 Jahren habilitirte und mit einer Tochter Volkmann's verlobte, der er von seinem früheren Aufenthalte her eine stille Neigung bewahrt hatte. Schon 1½ Jahre später erhielt er einen Ruf als Extraordinarius nach Jena, welchen er dem damaligen Minister vorlegte mit der Anfrage, ob er ihn annehmen sollte. Darauf hin wurde ihm auf Empfehlung du Bois-Reymonds die ordentliche Professur für Physiologie und Histologie an der Universität Breslau in Aussicht gestellt, die er denn auch Ostern 1859 erhielt.

Die hiesige medicinische Facultät war über das Eintreffen des 25jährigen Professors nicht sehr erfreut, da sie den hier ansässigen ausser-

---

1) Während eines Versuchs machte Heidenhain die Bekanntschaft Joh. Müllers, über welche er Folgendes erzählt:

„Als eines Tages ein solcher Versuch glatt eingerichtet war, lief du Bois-Reymond zu Johannes Müller hinunter und lud ihn ein, sich das Experiment anzusehen. Es war das erste Mal, dass ich diesen Mann mit dem gewaltigen Denkerkopf und den fast unheimlich eindrucksvollen Augen und dem unergründlich tiefen Gesichtsausdrucke erblickte. Er stand längere Zeit stumm bei dem Versuche. Meine Erwartung, dass er ein kritisches Wort über den Versuch sagen würde, wurde arg enttäuscht: „Der serratus anticus ist ein sehr merkwürdiger Muskel; der ganze Körper eines Pferdes hängt darin.“ Sprachs und verliess das Local.“

ordentlichen Professor Aubert (der später Professor der Physiologie in Rostock wurde) vorgeschlagen hatte und der Senior der Facultät empfing Heidenhain mit den Worten: „Auf unseren Wunsch sind Sie nicht hierher gekommen.“ Indess erlangte Heidenhain bald eine geachtete Stellung, denn trotz seiner Jugend entfaltete er von Anfang an eine erfolgreiche Thätigkeit als Lehrer und Forscher.

Wenn wir nun dazu übergehen, uns ein Bild von dieser Wirksamkeit zu verschaffen, so ist es einerseits für die Beurtheilung des Antheils, welchen Heidenhain am Fortschritt seiner Wissenschaft genommen, unerlässlich, die physiologische Forschung jener Zeit, wenn auch nur mit kurzen Worten zu skizziren; andererseits empfiehlt es sich, aus der grossen Zahl der von Heidenhain angestellten Untersuchungen diejenigen herauszugreifen, in welchen die Heidenhain eigenthümliche Richtung der Gedanken zum Ausdruck kommt und die übrigen nur in soweit zu berücksichtigen, als sie uns ein Bild von der Vielseitigkeit und Ausdehnung seiner Arbeit geben. Die Beschränkung auf einen Theil der Arbeiten scheint umsomehr angezeigt, als die Untersuchungen Heidenhains nicht im Gebiet des allgemeinen Wissens liegen.

Zur Zeit als Heidenhain seine wissenschaftliche Laufbahn begann, hatte sich eben ein wesentlicher Umschwung in den Vorstellungen über die Lebenserscheinungen vollzogen. Der alte Glaube, dass die Vorgänge der belebten Natur grundsätzlich verschieden seien von denen der unbelebten und durch besondere, in der unbelebten Natur nicht bekannte Kräfte, die unter dem Namen der Lebenskraft zusammengefasst wurden, veranlasst werden, erwies sich als überflüssig und unhaltbar.

Dieser Umschwung in den wissenschaftlichen Vorstellungen war einerseits durch die Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie herbeigeführt worden, andererseits dadurch, dass ein wissenschaftliches Verständniss für einzelne Lebenserscheinungen angebahnt wurde, welche vorher der dunklen Wirkung der Lebenskräfte zugeschrieben wurden.

Ein Beispiel mag Ihnen die Art dieses Fortschritts erläutern:

Der Vorgang der Nervenirregung hatte bis dahin für den Laien wie für den Naturforscher etwas Geheimnissvolles, Eigenartiges, dem von den Erscheinungen der unbelebten Natur nichts zur Seite gestellt werden konnte. Ueber eine Seite dieses Vorganges, nämlich über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, hatte man zwar schon seit langer Zeit Betrachtungen angestellt; doch hatte noch Johannes Müller, der weitsehende Mann, dessen Urtheil für jeden Physiologen bindend war, dem Nervenprincip eine Geschwindigkeit von gleicher Ordnung mit der des Lichtes zugeschrieben und die experimentelle Bestimmung derselben,

wegen der Kürze der Nervenbahnen im Thierkörper, für unausführbar erklärt.

Da wagte es Helmholtz, zuverlässige physikalische Methoden zur Messung kleinster Zeittheilehen auf die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenprinzips anzuwenden, und seine Bemühungen wurden durch einen ungeahnten Erfolg belohnt. Der Erfolg bestand nicht allein darin, dass zwei verschiedene Methoden einen übereinstimmenden Werth für die Geschwindigkeit lieferten, sondern verblüfften noch mehr durch das Ergebniss, dass die Geschwindigkeit den geringen Werth von 30—40 Meter in der Seeunde nicht überschreitet, dass sie also hinter der Geschwindigkeit des Schalls, geschweige der des Lichtes ausserordentlich zurückbleibt.

Obwohl diese Thatsache die Nervenregung selbst nicht erklärte, war sie doch für die Auffassung des ganzen Vorganges von grundlegender Bedeutung; denn während man bis dahin mit der Nervenregung die Vorstellung des Immateriellen verband, das, dem Lichtstrahl gleich, mit unfassbarer Geschwindigkeit fortschreitet, wies nunmehr der geringe Werth der Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf einen Vorgang hin, der in der Materie des Nerven selbst sich abspielt und wenn man dessen Wesen auch noch nicht erkannte, so war es doch durch Vergleiche mit materiellen Vorgängen — etwa dem Ablauf der Verbrennung in einem Zündfaden — dem Verständniss näher gerückt und auf eine fassbare Grundlage gestellt.

Von ähnlicher Bedeutung waren eine Reihe anderer Entdeckungen, so z. B. die von du Bois-Reymond gefundene Thatsache, dass der Muskel in den verschiedenen Zuständen von Ruhe und Thätigkeit die Magnetnadel in verschiedener Weise beeinflusst.

Solche Entdeckungen nahmen den Vorgängen des Lebens mehr und mehr von dem Geheimnisvollen und Unnahbaren, das sie noch in den Augen Johannes Müllers hatten, rückten sie den Vorgängen der unbelebten Natur näher und drängten damit zur Ueberzeugung, dass in der belebten wie in der unbelebten Natur dieselben Gesetze walten. Die Physiologie war zur Physik und Chemie des Lebens geworden.

Noch mehr aber als diese Entdeckungen führte die Begründung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie durch Robert Mayer und Helmholtz den Naturforscher zur Gewissheit, dass in der gesammten Natur dieselben Gesetze walten, denn jenes Gesetz verlangte eine Wechselwirkung zwischen der belebten und leblosen Natur, die auch überall da bestätigt wurde, wo man nach ihr suchte.

So schien zur Zeit, als Heidenhain die wissenschaftliche Laufbahn betrat, die Richtung, in welcher sich der junge Forscher zu bethätigen hatte, klar bestimmt: Es war seine Aufgabe, für die verwickelten Er-



scheinungen des Lebens die physikalische oder chemische Erklärung zu geben.

Auch Heidenhain ging zunächst diesen Weg: Eine seiner frühesten grösseren Arbeiten ist die 1864 erschienene Abhandlung: „Mechanische Leistung, Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit“; sie ist augenscheinlich unter dem Eindruck des Gesetzes von der Erhaltung der Energie entstanden, denn sie geht aus von einer Frage, die Robert Mayer aufgeworfen hatte beim Versuch, die Muskelthätigkeit vom mechanischen Standpunkt zu erklären. Die Frage lautet: „In welchem inneren Zusammenhang stehen Wärmeentwicklung und mechanische Leistung des Muskels?“ Mayer hatte sich den Zusammenhang in der Weise vorgestellt, dass der Muskel durch seinen Stoffwechsel zunächst Wärme erzeuge und dass die spezifische Fähigkeit des Muskelgewebes in der Umwandlung von Wärme in Arbeit bestehe ähnlich wie in der Dampfmaschine die durch Verbrennung der Kohle entstehende Wärme in Arbeit verwandelt wird.

Diese Ansicht suchte nun Heidenhain auf experimentellem Wege durch folgende Versuchsanordnung zu prüfen. Der Muskel eines frisch getödteten Thieres lässt sich durch einen künstlichen, z. B. einen elektrischen Reiz, der den Muskel selbst oder seinen Nerven trifft, in den Zustand der Verkürzung überführen; als nächste Folge veranlasst nämlich der Reiz die Verbrennung eines kleinen Theils des Muskelgewebes, die sich chemisch nachweisen lässt und die Verbrennung wird zum Theil in äussere Arbeit umgesetzt, zum Theil erscheint sie in Form von Wärme, ähnlich wie die Verbrennung der Kohle in der Dampfmaschine theils Wärme, theils Arbeit liefert. — Wenn nun der Muskel durch eine Reihe gleicher Reize zu einer Folge von Zuckungen veranlasst wird, so bleibt die Verbrennung bei jeder Zuckung vermuthlich dieselbe; wird aber die Arbeit des Muskels bei der einzelnen Zuckung dadurch verändert, dass ihm Gewichte verschiedener Grösse angehängt werden, so ist zu erwarten, dass die bei der Verbrennung entstehende Kraft im einen Fall mehr in Form von Wärme, im andern mehr in Form von Arbeit zum Vorschein kommt. In seinen Versuchen bestimmte nun Heidenhain gleichzeitig die Grösse der Verbrennung, die Grösse der Arbeit und die Menge der gebildeten Wärme — eine nicht zu unterschätzende technische Leistung — und hoffte aus dem gefundenen Verhältniss von Wärme und Arbeit bei verschiedener Belastung des Muskels die von Mayer stammende Frage entscheiden zu können. Allein trotz der Einfachheit der Ueberlegung und einer glänzenden Durchführung der Versuche versagte das Experiment für den geplanten Zweck; denn Heidenhain hatte mit einer merkwürdigen Einrichtung des Muskelgewebes nicht gerechnet, welche er bei dieser Gelegenheit entdeckte. Er hatte sich nämlich vorgestellt, dass bei unveränderter

Stärke des Reizes die Grösse der Verbrennung im Muskel dieselbe bliebe; diese Annahme erwies sich aber als irrig; denn auch bei unveränderter Stärke des Reizes verbrennt der Muskel umsomehr Stoff, je grösser die Arbeit ist, die ihm zugemuthet wird. Und das Merkwürdigste ist, dass der Muskel den Stoffverbrauch automatisch regulirt in dem kleinen Zeitraum der Verkürzung, nachdem er vom Nerven schon erregt ist. Es ist dies, um ein Beispiel zu gebrauchen, etwa so, wie wenn ein Schiesswerkzeug, welches Pulver für viele Schüsse enthält, so eingerichtet wäre, dass es nicht allein beim jedesmaligen Abdrücken eine gewisse Menge zur Explosion bringt, sondern die Menge noch nach der Entzündung selbstthätig regulirt, je nachdem es eine grosse, kleine oder gar keine Kugel vorwärts zu treiben hat.

Wahrlich eine äusserst sparsame Vorrichtung: „Nachdem bereits die Einwirkung des Nerven stattgefunden hat, nachdem die Maschine bereits in Bewegung versetzt ist, wird noch mit sparsamem Bedachte die Grösse der Ausgabe nach der Grösse der zugemutheten Leistung abgemessen.“

Diese merkwürdige Einrichtung hat Heidenhain, wie gesagt, daran verhindert, die Frage, von welcher er ausging, zu beantworten. Trotzdem ist die Arbeit von grosser Bedeutung, einerseits durch die feine Ausbildung der Methoden zur Messung der Wärmebildung und des Stoffumsatzes des Muskels, andererseits durch die Entdeckung der genannten merkwürdigen Einrichtung des Muskelgewebes.

Wenn einmal ein Forscher in jungen Jahren so tief in das Verständniss eines Vorgangs eingedrungen ist, wie Heidenhain in die Thätigkeit des Muskels, so pflegt er die im ersten Anlauf gewonnenen Früchte zum Ausgang einer erschöpfenden Behandlung des Gegenstandes zu machen. Diese Erwartung liegt bei Heidenhain um so näher, als wir sonst in seinen Arbeiten ein zähes Festhalten am erfassten Problem verfolgen können. Dass er zur Untersuchung der Muskelthätigkeit nicht mehr zurückkehrte, hat seinen Grund in der Natur des Problems, das dem weiteren Vordringen keinen lohnenden Angriffspunkt bot. Die besondere Schwierigkeit physiologischer Fragen ist überhaupt ein Punkt, der bei der Beurtheilung der Leistungen in der Erkenntniss der Lebensvorgänge beachtet werden muss. Alle Talente, die ihrer Begabung nach darauf hingewiesen sind, in die Tiefe der Erscheinungen einzudringen, sehen wir Halt machen an einem gewissen Punkte der Erkenntniss, weil sie keine Möglichkeit zum weiteren Fortschritt sehen. Ein überzeugendes Beispiel habe ich aus dem Munde unseres Entschlafenen: Als er einmal Helmholtz fragte, warum er nach den glänzenden Erfolgen, die er in der Physiologie errungen hatte, diese Wissenschaft verlassen und mit der Physik vertauscht habe, gab ihm dieser zur Antwort, weil ihm die Fragen zu schwierig geworden seien.



Dies ist auch die Ursache, warum Heidenhain nach einer grundlegenden Arbeit über das Muskelgewebe auf diesem Gebiete nicht weiter vorgedrungen ist.

Er wandte sich nunmehr zur Untersuchung der Drüsen, deren Leistungen auf einfacheren Vorgängen zu beruhen schienen als die des Muskels: Diese Organe erzeugen, wie die Speicheldrüsen, die Magendrüsen, die Leber und andere Säfte von bestimmter Zusammensetzung, welche im Körper beim Geschäft der Verdauung weiter verwerthet werden, oder sie scheiden bestimmte zu Leistungen verbrauchte Stoffe aus dem Körper aus, wie die Nieren den Harn. Das Material hierzu entnehmen sie dem Blut — bezw. dem Lymphstrom. Die Erforschung der Drüsenenthätigkeit hat also im Wesentlichen die Frage zu beantworten: Durch welche Einrichtungen sind die Drüsen befähigt, aus der gemeinschaftlichen Flüssigkeit des Blutes die verschiedenen Säfte des Speichels, der Galle, des Harns u. s. w. zu bereiten.

Zur Zeit, als Heidenhain sich der Untersuchung der Drüsen zuwandte, hatte die physikalische Auffassung der Lebensvorgänge dazu geführt, auch die Ausscheidungen der Drüsen auf mechanischem Wege zu erklären. Der bekannte Leipziger Physiologe Ludwig hatte eine Theorie der Absonderung ersonnen, welche den Versuch machte, die Ausscheidungen auf die physikalischen Vorgänge der Filtration und Osmose zurückzuführen, indem er die Haut der Bluteapillaren als Filter und als die trennende Wand zwischen Blut und abgesonderter Flüssigkeit betrachtete. Die Schwierigkeit, die verschiedene Zusammensetzung der Ausscheidungen zu erklären, beseitigte Ludwig durch die Annahme, dass die Haut der Bluteapillaren in den verschiedenen Drüsen Poren von wechselnder Zahl und Grösse enthalte, welche nur bestimmten Molekülen den Uebertritt aus dem Blute in die Drüsen gestatten; so führte Ludwig die Zusammensetzung der abgesonderten Flüssigkeit im Wesentlichen auf die physikalischen Eigenschaften der Gefässwände zurück.

Es ist heute schwierig, sich vorzustellen, wie Ludwig an seinen physikalischen Vorstellungen über die Absonderung festhalten konnte, denn er selbst hatte eine Reihe grundlegender Thatsachen entdeckt, welche mit seinen Annahmen schlechterdings nicht zu vereinigen waren.

So hatte Ludwig die Entdeckung gemacht, dass viele Drüsen wie die Speicheldrüsen für gewöhnlich kein Secret liefern, sondern dies nur thun, wenn sie durch den zuführenden Nerven dazu angeregt werden. In welcher Weise nun die Nerven plötzlich die Vorgänge der Filtration und Osmose einleiten sollen, darüber kann man sich nicht wohl eine mechanische Vorstellung machen, und Ludwig begnügte sich auch in diesem Punkte mit dem Geständniss, dass der „Mechanismus, durch welche der erregte Nerv die Absonderung einleitet, unbekannt ist.“

Zweitens fand Ludwig ein einfaches Mittel, die Filtrationshypothese auf die Probe zu stellen, in der Messung des Secretionsdruckes. Wenn nämlich die Flüssigkeit des Speichels als Filtrat aus dem Blute zu betrachten ist, so muss der Druck des Blutes stets höher sein als der des Speichels, denn unter Filtration versteht man ja eben die Bewegung einer Flüssigkeit vom Orte des höheren Druckes zum Orte des geringeren. Um nun seine Hypothese zu prüfen, mass Ludwig einerseits den Druck in der Arterie, welche die Drüsen mit Blut versorgt, und andererseits gleichzeitig den Druck im Speichelgang. Da zeigte sich nun, dass, wenn die Drüse durch Erregung ihrer Nerven zur Thätigkeit veranlasst wird, der Druck im Speichelgang den Blutdruck übersteigen kann, ohne dass die Drüse aufhört, Speichel abzusondern. Diese Thatsache bewies, dass der abgesonderte Speichel kein Filtrat aus dem Blut darstellt, dass vielmehr die Drüse eine bedeutende active Kraft bei der Secretion entwickelt.

Endlich hat Ludwig gezeigt, dass die Drüse während der Thätigkeit erhebliche Mengen von Wärme liefert, eine Erscheinung, welche gleichfalls nicht auf Filtration oder Osmose bezogen werden kann, sondern auf lebhaft chemische Umsetzungen während der Thätigkeit hinweist.

Dass Ludwig trotz dieser Thatsachen, welche seiner Hypothese direct zuwiderlaufen, die physikalische Erklärung des Vorgangs nicht selbst fallen liess, lässt sich nur daraus verstehen, dass seinem Zeitalter und insbesondere ihm die physikalische Vorstellung von vornherein als die erstrebenswerthe erschien und dass Niemand eine befriedigendere an ihre Stelle zu setzen hatte. Ludwig erscheint hier wie ein Baumeister, dem ein grossartig einfacher Plan für ein Gebäude vorschwebt, der aber trotz unbesiegbarer Schwierigkeiten, auf die er selbst bei der Ausführung stösst, sich nicht entschliessen kann, den Plan fallen zu lassen; und so überlässt er die Zerstörung einem Anderen.

Der Andere war Rudolf Heidenhain.

Den Ausgangspunkt für diese Arbeiten bildeten mikroskopische Untersuchungen über die Structur der Speicheldrüsen, denen sich aber bald chemische über die Zusammensetzung des Secrets und eigentlich physiologische über die Thätigkeit der Drüsen anschlossen.

Der mikroskopischen Untersuchung der Drüsen dankt Heidenhain eine seiner bedeutendsten Entdeckungen; er fand nämlich beim Vergleich des Bildes der ruhenden mit dem der thätigen Drüse, dass die beiden Zustände sich morphologisch in constanter und charakteristischer Weise unterscheiden, dass also die Thätigkeit der Drüsen mit einer Aenderung ihrer Structur einhergeht.

Dieser Befund war in verschiedener Hinsicht von fundamentaler Bedeutung: denn einmal war es überhaupt das erste Beispiel, dass die Thätigkeit eines Organes mit materiellen mikroskopisch nachweisbaren Veränderungen verbunden ist: es war ein neuer Triumph des Mikroskops.

Für das Verständniss der Drüsenthätigkeit aber war die Entdeckung noch von besonderer Bedeutung: denn sie zog die Aufmerksamkeit des Forschers ab von den Wandungen der Blutcapillaren, in welche Ludwig die wesentlichen Vorgänge der Absonderung verlegt hatte, und lenkte sie auf die Zellen, welche die Drüsenräume auskleiden. Die Veränderung ihrer Form und Struktur während der Thätigkeit war ein deutlicher Fingerzeig, dass hier die wesentlichen Vorgänge der Absonderung ablaufen, dass die abgesonderte Flüssigkeit durch die Leistung dieser Zellen entsteht.

Diese aus dem mikroskopischen Bilde erschlossene Bedeutung der Drüsenzellen wurde nun des Weiteren von Heidenhain durch Versuche über den Zusammenhang von Absonderung und Blutversorgung der Drüsen erhärtet; dabei ergab sich, dass dem Blutstrom und den Gefässwänden eine relativ untergeordnete Bedeutung bei der Absonderung zukommt; durch gewisse Eingriffe war es nämlich möglich, den Blutstrom versiegen zu lassen, ohne dass die Absonderung aufhörte, und umgekehrt die Drüse mit einem Uebersehung von Blut zu durchfluthen und gleichzeitig die Absonderung zu unterdrücken.

Diese Beobachtungen, verbunden mit den Entdeckungen Ludwigs, führten nun Heidenhain zu einer ganz anderen Vorstellung von den Vorgängen, welche bei der Absonderung in der Drüse vor sich gehen: einmal nämlich laufen die Vorgänge nicht in der dünnen Haut der Bluteapillaren ab, sondern in den Zellen, welche den baumförmigen Hohlraum der Drüse auskleiden. Zweitens stellen diese Zellen nicht passive Gebilde dar, welche unter dem Einfluss der Nerven ihre mechanischen Eigenschaften verändern und dadurch die Flüssigkeit des Speichels durchtreten lassen, vielmehr sind sie activ thätige Organe, deren specifische Leistung in der Erzeugung und Entleerung des Speichels besteht, während sie dem Blut- bzw. Lymphstrom die nothwendigen Bestandtheile entnehmen. Diese Zellen spielen also im Haushalt des Körpers eine nicht weniger selbstständige Rolle wie die Fasern des Muskelgewebes, mit welchen sie überhaupt viele Eigenschaften theilen: beide Organe gerathen nur in Thätigkeit, wenn sie durch die zuführenden Nerven dazu veranlasst, gereizt werden; beide leisten äussere Arbeit, der Muskel durch Hebung von Lasten, die Drüse durch Entleerung des Secrets, beide produciren Wärme als Ausdruck der Verbrennungen, die mit der Thätigkeit verbunden sind, und beide zeigen die Ermüdung und Erholung als Zeichen des Verbrauchs bzw. Ersatzes lebendiger Substanz.

Bei dieser Einsicht blieb aber Heidenhain nicht stehen; vielmehr hoffte er, in das Wesen der in den Zellen selbst ablaufenden Vorgänge bei der Drüse noch tiefer eindringen zu können, als ihm dies beim Muskel möglich gewesen war. In dieser Absicht ging er aus von der



Thatsache, dass die Speicheldrüsen von zwei verschiedenen Nerven versorgt werden, einem sympathischen und einem Hirnnerven, und dass die Erregung der beiden Nerven die Drüse in verschiedener Weise beeinflusst. Bei Reizung der Hirnnerven nämlich liefert die Drüse eine grosse Menge dünnflüssigen Speichels, während bei Reizung der sympathischen Fasern nur wenige Tropfen eines dickflüssigen Secrets aus dem Ausführungsgang hervorquellen; dass der Unterschied der abgesonderten Flüssigkeit nicht auf das entgegengesetzte Verhalten des Blutstroms zurückzuführen ist, welches der Reizung der beiden Nerven folgt, hatten schon die erwähnten Untersuchungen über den Zusammenhang von Circulation und Absonderung gelehrt; es blieb also nur übrig, eine spezifische Einwirkung der verschiedenen Nerven auf die Drüsenzellen anzunehmen, und so stellte Heidenhain die Hypothese auf, dass die Speicheldrüsen von zwei verschiedenen Arten von Nerven versorgt werden nämlich einerseits von solchen, welche im Wesentlichen die Absonderung von Wasser und von Salzen veranlassen — sie verlaufen vorzugsweise in der Bahn der Gehirnnerven — und andererseits von solchen, welche die specifischen organischen Stoffe in den Drüsenzellen erzeugen — sie verlaufen in der Bahn des Sympathicus.

Diese Hypothese hat Heidenhain durch eine Reihe sinnreicher Versuche gestützt, von welchen hier nur einer, nämlich die mikroskopische Beobachtung erwähnt werden soll: Es ist von vornherein einleuchtend, dass die Wasser absondernden Fasern die Structur der Zellen nur wenig beeinflussen, da sie nur die Ueberführung der schon vorhandenen Bestandtheile des Wassers und der Salze aus dem Blut in die Drüsenräume bewirken, dass dagegen diejenigen Fasern, welche die organischen Stoffe erzeugen, durch den chemischen Umsatz, welchen sie veranlassen, auch das Aussehen der Drüsenzellen wesentlich verändern. Mit dieser Ueberlegung stimmt völlig der Befund: Eine kurz dauernde Reizung der sympathischen Nerven, die nur wenige Tropfen Speichel liefert, verändert das Bild der ruhenden Drüse viel eingreifender, als eine lang dauernde des Hirnnerven, bei welcher ein reichlicher Strom von Speichel aus der Drüse hervorquillt.

So ist es Heidenhain möglich geworden, die in den Zellen ablaufenden Vorgänge wenigstens insofern weiter zu zergliedern, als er zeigen konnte, dass die Arbeit der Zellen in eine mehr mechanische — Ueberführung schon vorhandener Bestandtheile in den Hohlraum der Drüse — und chemische — Erzeugung specifischer Bestandtheile — zerfällt und dass die beiden Arten von Arbeit durch besondere Nerven eingeleitet werden. Sich vom Wesen der mechanischen und chemischen Prozesse eine genauere Vorstellung zu machen, war ihm allerdings nicht möglich.

Allein erfasst von dem Wunsche, dieses dem Verständniss näher zu bringen, suchte er nun mit der ihm eigenen Ausdauer und Sorgfalt durch

Vergleichung der Absonderungsvorgänge in anderen Drüsen den Gegenstand erschöpfend zu behandeln. Es giebt nicht viele Drüsen, welche Heidenhain nicht in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hätte in mikroskopischen oder physiologischen Versuchen. Am berühmtesten nächst den erwähnten sind seine Versuche über die Harnabsonderung.

Auch für die Niere hatte Ludwig eine Theorie der Absonderung ersonnen, welche Heidenhain mit seinen, an den Speicheldrüsen gewonnenen Anschauungen nicht vereinigen konnte und in einer gemeinschaftlich mit Herrn Neisser durchgeführten Versuchsreihe einer Prüfung unterzog. In diesen Versuchen wurden einerseits die mechanischen Bedingungen der Harnabsonderung durch verschiedenartige Eingriffe verändert und andererseits durch Einführung bestimmter Farbstoffe in die Blutbahn die Zellen der Niere gekennzeichnet, durch welche die löslichen Stoffe aus dem Blute entfernt werden. Auf diese Weise gelang es, nachzuweisen, dass zwar bei der Absonderung des Wassers der in den Blutcapillaren herrschende Druck eine Rolle spielt, dass dagegen die Zellen, welche mit der Ausscheidung der löslichen Stoffe betraut sind, ihre Arbeit unabhängig von den mechanischen Factoren des Blutstroms verrichten. Es ist also auch die Absonderung des Harns an die specifische Thätigkeit lebendiger Zellen gebunden.

Die Summe der ganzen unter sich übereinstimmenden Erfahrungen führte nun Heidenhain weiter dazu, seine an den Drüsen gewonnenen Anschauungen auf alle lebenden aus Zellen zusammengesetzten Häute auszudehnen, durch welche sich die Säfte unseres Körpers bewegen. Ausgehend von einzelnen Beispielen hat er diese Anschauung experimentell geprüft in zwei grossen Versuchsreihen über die Aufsaugung im Darmkanal und über die Bildung der Lymphe.

Zur Erklärung der Frage, wie die verdauten Substanzen aus dem Verdauungsrohr ins Innere des Körpers aufgenommen werden, hatte man bis dahin gleichfalls die Kräfte der Osmose und Filtration als hinreichend erachtet; allein Heidenhain zeigte, dass zwar eine Anzahl von Erscheinungen auf diesem Gebiete auf Osmose, d. h. auf physikalische Wechselwirkung zwischen Blut und Darminhalt zurückgeführt werden kann, dass aber für die Mehrzahl der Fälle diese Erklärung nicht ausreicht. Auch hier wurde es nöthig, den Zellen der Darmwand selbst eine active Rolle bei der Aufsaugung zuzuschreiben: Ihr Leben besteht in der Arbeit, welche nöthig ist, um die verdauten Substanzen aus dem Darm ins Blut bzw. in die Lymphe überzuführen. „Die Resorption ist eine umgekehrte Secretion.“

Das scheinbar einfachste Beispiel rein physikalischer Bewegung bildet in unserem Körper die Lymphe, welche, aus dem Blute stammend, von der Mutterflüssigkeit nur durch die äusserst dünne Wand der Blutcapillaren getrennt ist, sodass hier die Bedingungen für Filtration und

Osmose gegeben erscheinen. Allein auch hier zeigte Heidenhain in den letzten Jahren seines Lebens in einer langen Versuchsreihe, in welcher die Menge und Zusammensetzung der Lymphe bei wechselnder Zusammensetzung des Blutes und unter verschiedenen mechanischen Bedingungen untersucht wurde, das Unzureichende der physikalischen Erklärung. Nur durch die Annahme einer an der Grenze zwischen Blut- und Lymphraum gelegenen Kraft liessen sich die Thatsachen erklären und so kam Heidenhain zur Ansicht, dass die dünnen Zellen der Blutcapillärwände sich activ an der Lymphbildung betheiligen, dass die Lymphe ein Secret der Blutcapillaren darstellt.

Diese Ansicht hat vielfach Widerspruch hervorgerufen und leider war es Heidenhain nicht mehr vergönnt, eine schon begonnene Versuchsreihe zur Prüfung der Einwände durchzuführen. Allein trotzdem sind die Ansichten Heidenhains über die Lymphbildung heute nicht widerlegt; denn seine Gegner mögen bedenken, dass, wenn sie auch ein einzelnes Beispiel von Lymphbildung physikalisch erklären können — eine Möglichkeit, die Heidenhain nie in Abrede gestellt hat —, dass damit die Anschauung Heidenhains nicht widerlegt ist, sondern dass diese zu Recht besteht, so lange ein Beispiel von Lymphbildung sich physikalisch nicht erklären lässt.

Wohl sieht der Physiologe heute noch unbefriedigt auf die Lehre von der Absonderung und von der Bewegung der Säfte im Körper und Niemand mehr als Heidenhain selbst; war es ihm doch nicht möglich gewesen, von den in den Zellen selbst ablaufenden Vorgängen sich eine genauere Vorstellung zu machen, die Bewegung der Flüssigkeit durch die Zelle, den Aufbau und Abbau der lebenden Substanz und die Art der Kräfte mit geistigem Auge zu verfolgen. Ja, es lässt sich nicht leugnen, der Vergleich der physikalischen Vorstellungen mit den Ergebnissen Heidenhains hat in gewissem Sinne etwas Unbefriedigendes. Während Ludwig die Kräfte selbst nannte, aus deren Wirkung er die Absonderung erklärte, während er die Moleküle selbst unter der Wirkung der Kräfte sich bewegen sah, zeigte Heidenhain — unwiderleglich allerdings — nur die Unhaltbarkeit dieser Erklärung und nur den Ort, an welchem die Vorgänge ablaufen, mit dem Geständniss, dass das Wesen der Vorgänge vorläufig unbekannt ist.

Und doch liegt ein grosser Fortschritt in den Arbeiten Heidenhains, ein Fortschritt, welcher nicht allein dem Verständniss der Drüsen-thätigkeit zu Gute kommt, sondern unsere Auffassung von den Lebensvorgängen überhaupt eingreifend verändert hat.

Für den Vorgang der Absonderung, der Aufsaugung und der Lymphbildung enthalten diese Arbeiten die Thatsachen, welche zur Erkenntniss und zum Beweise nothwendig waren, dass die frühere Erklärung dieser Erscheinungen unhaltbar ist.



Im allgemeinen Denken aber über Erforschung und Erkenntniss des Lebens machen sich die Arbeiten Heidenhains hervorragend bemerkbar: sie stehen an der Grenze der Zeit, welche die physikalischen Erfolge von Helmholtz, du Bois-Reymond und Ludwig auf dem Gebiet der Lebenserscheinungen mit kühnen Hoffnungen begleitete, und der folgenden, welche die Erwartungen getäuscht sah, und sie sind es nicht zum geringsten Theil, welche diesen Umschlag herbeigeführt haben. Zu viel hatte man gehofft von der Anwendung der physikalischen Methoden; man hatte nicht gezweifelt, dass sich verwickelte Lebenserscheinungen, wie die Thätigkeit der Muskeln und Nerven mit ihnen ergründen lassen werden.

Da zeigte Heidenhain am Beispiel der Absonderung, deren Wesen man schon erkannt zu haben glaubte, dass die aus der Physik bekannten Thatsachen nicht genügen, um die Vorgänge zu erklären, welche sich im mikroskopisch kleinen Raum der lebenden Drüsenzelle abspielen und dieses Beispiel enthielt zugleich eine allgemeine Mahnung zur Vorsicht bei der Erklärung der Lebensvorgänge aus physikalischen Erscheinungen, mit welchen sie eine gewisse äussere Aehnlichkeit haben.

Es ist vielleicht nicht überflüssig an dieser Stelle hervorzuheben, dass es Heidenhain nie in den Sinn gekommen ist, die in den Zellen ablaufenden Vorgänge Kräften zuzuschreiben, die in physikalischen oder chemischen Erscheinungen nicht vorkommen; seine Darlegungen haben keinen andern Sinn, als den, dass unsere jetzigen Kenntnisse von Physik und Chemie noch zu unvollständig sind, um die Thätigkeit der lebenden Zelle zu erklären.

Neben diesen grundlegenden Arbeiten über Absonderung und Saftbewegung, welche seinen Namen in der Wissenschaft nicht erlöschen lassen, hat Heidenhain noch eine Reihe anderer Untersuchungen in verschiedenen Gebieten seines Faches ausgeführt oder ausführen lassen, die alle durch die Sorgfalt der Beobachtung von dauerndem Werth sind; ein Theil derselben muss als Zeugniss für den rastlosen Fleiss und die Vielseitigkeit des Mannes wenigstens kurz erwähnt werden:

Als Themata für jüngere Schüler hat Heidenhain mit Vorliebe mikroskopische Untersuchungen gewählt, da hier die Technik verhältnissmässig leicht zu erlernen ist. Uebrigens sind es meist physiologische Fragen, welche hier durch mikroskopische Beobachtung entschieden werden, vor allem Fragen über den Zusammenhang zwischen Thätigkeitszustand und mikroskopischem Bau der Drüsen. Besonders hervorzuheben ist eine von Heidenhain selbst durchgeführte grössere Arbeit „Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut“, welche eine Menge werthvoller Beobachtungen über die Thätigkeit der Darmzotten bei der Aufsaugung enthält.

Auf dem Gebiete der Blutbewegung hat Heidenhain wichtige Untersuchungen über die Innervation des Herzens und der Blutgefässe angestellt. In den ersteren wurde, wie schon erwähnt, die Entscheidung der damals noch streitigen Frage herbeigeführt, ob der Vagus Bewegungs- oder Hemmungsnerv des Herzens ist; ferner wurde in diesem Nerven durch das Experiment eine Anzahl von Fascern nachgewiesen, welche verschiedene Wirkung auf den Herzmuskel ausüben.

Die Untersuchungen über Innervation der Blutgefässe entstanden im Anschluss an eine wichtige Arbeit über die Vertheilung der Wärme im Thierkörper und erwiesen die Thatsache, dass die Blutgefässe der Haut und der Extremitätenmuskeln bei Erregung des Gefässcentrums sich entgegengesetzt verhalten wie die übrigen, nämlich sich erweitern bei allgemeiner Gefässverengung.

Aus der allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie sind nächst der schon besprochenen grundlegenden Arbeit hervorzuheben: der Nachweis der mechanischen Erregbarkeit der Nervenfasern mit Angabe eines für diesen Zweck construirten Instrumentes, Untersuchungen über den Tonus der Skeletmuskeln sowie über eine ungewöhnliche Art der Bewegung der Zunge — pseudomotorische Bewegung —, welche auf Reizung ihres sensiblen Nerven nach Lähmung des motorischen beobachtet wird.

In Laienkreisen ist der Name Heidenhain am bekanntesten geworden durch seine Abhandlung über den sogenannten thierischen Magnetismus; sie entstand als Vortrag in der „Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur“ auf die Aufforderung ihres Präsidenten, über die wunderbaren Schaustellungen des Magnetiseurs Hansen einige Aufklärung zu geben. Heidenhain unternahm es als Erster, die räthselhaften von den Meisten für Täuschung erklärten Erscheinungen unbefangen vom wissenschaftlichen Standpunkt aus zu betrachten und führte den Zustand der Hypnose auf Thätigkeitshemmung der Ganglienzellen der Grosshirnrinde zurück, hervorgebracht durch anhaltende Erregung eines Sinnesnerven.

Dass derartige Hemmungen in der Grosshirnrinde thatsächlich vorkommen, hat dann Heidenhain gemeinschaftlich mit Bubnoff durch Thierversuche festgestellt und damit unsere Vorstellung über die Thätigkeit der Ganglienzellen wesentlich erweitert.

Schliesslich ist die Wissenschaft ihrem verstorbenen Meister noch zu besonderem Dank verpflichtet wegen seines öffentlichen Eintretens für den Thierversuch. Aufgefordert vom preussischen Ministerium, über die in den siebziger Jahren von England ausgehende Bewegung öffentlich seine Meinung zu äussern, hat Heidenhain in einer Flugschrift über die Vivisection alle hierfür in Betracht kommenden Thatsachen und Gesichtspunkte zusammengetragen und damit auch dem ernstlich denken-

den Laien Gelegenheit gegeben, sich ein eigenes Urtheil über das Für und Wider in dieser Frage zu bilden. Dem Eindruck, den diese Schrift an massgebender Stelle hervorrief, ist es wahrscheinlich zu danken, dass heute die Wissenschaft des Thierversuchs nicht entbehrt.

In allen diesen Arbeiten kommt die Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt zum Ausdruck, welche Heidenhain auf den Versuch wie auf die Darstellung verwendete. Beim Versuch war er ein sorgfältiger, fast ängstlicher Beobachter, der nie einer einzelnen Erfahrung traute, sondern stets, wenn er eine auffallende Thatsache fand, den Versuch mit mannigfaltigen Abänderungen wiederholte, ehe er an die Constanz der Erscheinung glaubte. Diese Sorgfalt verleiht allem, was aus seiner Feder kam, den Stempel des Verlässlichen, Gesicherten, das späteren Beobachtern immer wieder als Grundlage für weitere Untersuchungen dienen wird.

Die Anerkennung, welche die Wissenschaft dem Verstorbenen zollt, hat Heidenhain in reichem Maasse schon während seines Lebens erfahren, und zwar nicht allein die äussere Anerkennung, welche in der Verleihung hoher Orden und in der Mitgliedschaft zahlreicher Akademien und gelehrter Gesellschaften bestand, sondern auch die innere Befriedigung, die ihm daraus erwachsen musste, dass junge auswärtige Gelehrte sein Laboratorium in grosser Zahl aufsuchten, um sich seiner wissenschaftlichen Führung anzuvertrauen. Für seine Schüler war Heidenhain ein strenger Kritiker, der gewöhnlich am guten Theil der Arbeit als einem selbstverständlichen Ding vorüberging und nur von den schwachen Punkten redete, eine Kritik, die für den Anfänger, welcher aus dem Munde des Meisters gern ein Lob gehört hätte, bisweilen etwas Entmuthigendes hatte. Im Uebrigen war er jeder Einwendung zugänglich und vertrug jeden begründeten Widerspruch; mit seiner Kritik wünschte er nur, den Schüler zu möglichst einwandfreien Versuchen zu veranlassen und das Ergebnis möglichst sicher zu gestalten.

Neben der reichlichen Arbeit im Laboratorium hat Heidenhain niemals versäumt, sich in dem grossen Gebiet seiner stetig wachsenden Wissenschaft auf dem Laufenden zu erhalten; er hielt es für seine Pflicht, in den Vorlesungen über Physiologie und Histologie stets die neuesten Ergebnisse der Forschung zu berücksichtigen, und stand ebenso in den Hilfswissenschaften, in Physik und Chemie, stets auf dem neuesten Standpunkt. Was seinen Vortrag auszeichnete, war die Klarheit und Einfachheit der Darstellung, mit welcher er auch verwickelte Erscheinungen leicht fassbar zu machen wusste. Dazu kam die Sicherheit seiner Ansicht, welche auf der gründlichen Kenntniss der Litteratur fusste. Heidenhain benützte — wenigstens in den späteren Jahren — kein ausgearbeitetes Manuscript, sondern stellte die Vorlesungen jedes Jahr auf Grund von Excerpten zusammen, die er aus Original-Arbeiten gesammelt hatte und beständig ergänzte. So entstand eigentlich jedes Jahr eine neue Vorlesung, die



nicht allein dem Anfänger durch ihre schlichte Form verständlich war, sondern auch dem Fortgeschritteneren durch Verarbeitung der jüngsten Ergebnisse der Wissenschaft Neues brachte und in den meisten Kapiteln durch die historische Darstellung ein interessantes Bild vom Fortschritt der Wissenschaft entfaltete.

Und neben der grossen Zahl von Vorlesungen — Heidenhain hielt ausser den Vorlesungen über Physiologie noch die über Histologie sowie die histologischen Curse —, neben der Verfolgung der Litteratur und der eigenen Forschung, die fast stets seine Gedanken erfüllte, fand Heidenhain noch Zeit, seine Kraft allgemeineren Zwecken zu widmen. Dies gilt besonders für seine Thätigkeit als Präsident der Gesellschaft, welche heute sein Andenken feiert; sie verdankt ihm den Ausbau der wissenschaftlichen Sectionen, eine wesentliche Vermehrung der Mitgliederzahl, die ausgiebigere Heranziehung der Provinz für die Interessen der Gesellschaft und die würdige Gestaltung ihrer Feste: auch bei diesen oft mit grossen Zeitopfern verbundenen Geschäften zeigte sich die Heidenhain eigene Gewissenhaftigkeit, welche ihn nicht ruhen liess, bis das Nöthige gethan war. Sein warmes Interesse für das Blühen der Gesellschaft haben besonders diejenigen erfahren, die er zu einem Dienst für dieselbe gewinnen wollte. In solchen Fällen hat er keine Mühe gescheut und das ganze Gewicht seiner Persönlichkeit zur Erreichung des gemeinnützigen Zweckes eingesetzt.

Und wahrlich, nicht weniger warm schlug sein Herz für die Universität, an deren Entwicklung er stets den regsten Antheil nahm. Sein klarer Verstand, seine Fähigkeit, das Wesentliche vom Nebensächlichen zu trennen, seine grosse Erfahrung und Kenntniss der Geschichte unserer Hochschule, sowie sein hervorragender Sinn für die gemeinsamen Interessen der Facultäten wird von denen gerühmt und betrauert, die bei Berathungen mit ihm zusammen gewesen sind.

Wit Wehmuth gedenken wir schliesslich des gastlichen Hauses, dem viele von uns für immer durch Freundschaft verbunden sind. In Heidenhain's Heim war zwar lange Zeit die Trauer eingekehrt; denn nach 8jähriger glücklicher Ehe hatte er seine erste Gattin verloren, kurz nach der Geburt des jüngsten Sohnes. Von diesem Schlage hat er sich nur langsam erholt und sein heiterer für Freundschaft und Geselligkeit empfänglicher Sinn drohte verloren zu gehen. Nach 11jähriger Trauer hat er aber eine zweite Gattin gefunden, welche ihn mit neuer Lebensfreude erfüllte; sie hat sein Heim zu einer Stätte reinsten Glückes gemacht, das vielen von uns durch die Erinnerung an schöne Stunden festlicher Freude, die sie dort geniessen durften, unvergesslich sein wird.

So nehmen wir äusseren Abschied von Rudolf Heidenhain; in unserer Erinnerung aber lebt das Bild des echten Gelehrten von scharfem

Verstand, von deutscher Gründlichkeit, von warmem Interesse für unsere Hochschule und für das geistige Leben unserer Provinz, das Bild des Mannes, den wir wegen seines Pflichteifers, seiner Zuverlässigkeit und seiner Anspruchslosigkeit alle verehrten. Ihn können wir glücklich preisen, denn sein Streben wurde mit dem Höchsten belohnt, was des Lebens Güter bieten, fortzuleben und fortzuwirken im Geiste der Ueberlebenden; wir aber müssen zufrieden sein, dass Rudolf Heidenhain ein Menschenalter der Unsrige gewesen ist.



